

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62269733
PUBLICATION DATE : 24-11-87

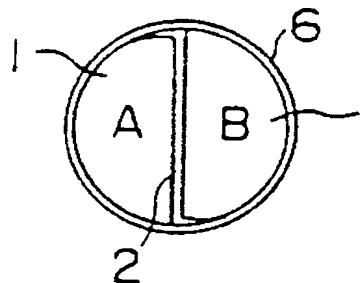
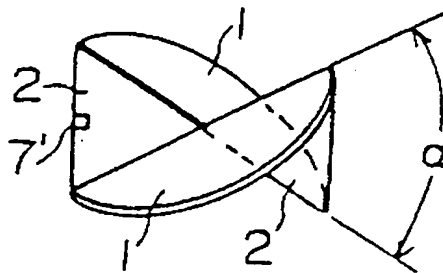
APPLICATION DATE : 15-05-86
APPLICATION NUMBER : 61111647

APPLICANT : SANKO SEISAKUSHO:KK;

INVENTOR : ISHIKAWA JIRO;

INT.CL. : B01F 5/00

TITLE : MIXING ELEMENT AND MIXER
CONTAINING SAID ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To simplify the structure of the titled mixing element by matching a parting line of a crescent-shaped plate with the sides of an angular plate including an internal angle α , fixing the crescent-shaped plates at right angles to each other, and crossing the crescent-shaped plate surfaces at the angle α to each other.

CONSTITUTION: The angle α between the crescent-shaped vanes 1 of the mixing element is determined, and a cut elliptic shape is drawn by a development method with a columnar body is specified size inclined in accordance with the angle α . The shape is bisected, the respective sections are bonded or welded along one side of the angular plate 2 so that the angle α of the vane 1 is kept, and the obtained material is fixed by bonding or welding to produce the mixing element. The mixing element is inserted in a pipe 6. The liq. layer is bisected into the layer A and the layer B. The right and left sections can be optionally used as the upstream-side section in the mixing element with respect to the mixing condition of a fluid.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-269733

⑬ Int. Cl.

B 01 F 5/00

識別記号

庁内整理番号

E-6639-4G

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月24日

審査請求 未請求 発明の数 4 (全8頁)

⑮ 発明の名称 混合素子及び該混合素子を内蔵した混合装置

⑯ 特 願 昭61-111647

⑰ 出 願 昭61(1986)5月15日

⑱ 発 明 者	高 木	正 知	横浜市金沢区六浦町1397 六浦台団地6号棟202
⑱ 発 明 者	田 中	一 郎	横浜市戸塚区南舞岡町4-43-25
⑱ 発 明 者	石 川	二 郎	平塚市真土329-4
⑲ 出 願 人	株式会社	三興製作所	横浜市鶴見区生麦4丁目6番29号
⑳ 代 理 人	弁理士	飯田 伸行	

明 細 書

1 発明の名称

混合素子及び該混合素子を内蔵した混合装置

2 特許請求の範囲

(1) 円柱体を斜角 α で切断した内径断面形状を2等分に分割して形成される三日月形状の2枚のプレートと、夾角 α を有し、該夾角を挟む一辺の長さが三日月状プレートの分割線の略半分である二等辺三角形形状プレートとを形成し、該三角形形状プレートの夾角 α を挟む各辺に三日月状プレートの分割線を対応させて直角に固定して該三日月状プレート面を角度 α で交叉させて成ることを特徴とする混合素子。

(2) 特許請求の範囲第(1)項記載の混合素子が、全て平面で構成されていることを特徴とする混合素子。

(3) 流体の粘度が化学反応などにより、導管内を通過中に増大する場合、混合素子の傾斜角度 α を順次大きくし、減小する場合には順次小さくし、変化しない場合には等しい混合素子を

内蔵したことを特徴とする混合装置。

(4) 円柱体を斜角 α で切断した内径断面形状を n (n : 3以上の整数) 等分に分割して形成される三日月状の2枚のプレートと、夾角 α を有し、該夾角を挟む一辺の長さが三日月状プレートの分割線の略半分である二等辺三角形形状プレートと、対向辺が三日月状プレートの分割線の略半分である矩形プレートとを形成し、該一方の三角形形状プレートの夾角 α を挟む一方の辺に三日月状プレートの分割線を対応させ、他方の辺に矩形プレートの前記対向辺の一辺を対応させて直角に固定し、前記対向辺の他辺に他方の三日月状プレートの分割線を対応させて同一面に固定して該三日月状プレート面を矩形プレートを介して角度 α で交叉させ、前記矩形プレートにはその対向辺の他辺を含む面上に等間隔に $n-2$ 枚の前記の如き二等辺三角形形状プレートを前記対向辺の一辺に固定した三角形形状プレートに対して平行に固定して成ることを特徴とする混合素子。

特開昭62-269733(2)

(5) 特許請求の範囲第(4)項記載の混合素子が全て平面で構成されていることを特徴とする混合素子。

(6) 流体の粘度が化学反応などにより導管内を通過中に増大する場合は混合素子の傾斜角度 α を順次大きくし、減小する場合には順次小さくし、変化しない場合には等しい混合素子を内蔵したことを特徴とする混合装置。

3. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

本発明は気体、液体、流動固体等の二種以上の流体を効果的に混合するための混合素子及び該混合素子を内蔵した混合装置に関するものである。

(2) 従来の技術

従来、この種の混合装置としては例えば特公昭44-8290号、特公昭52-17264号があるが、製作上どのようなサイズにも適用する為には、それに対応する形を必要とする為、使用条件が特殊化すると型代なども製品コストに大

きく影響する。又、混合の程度を決める流体の層分割も1エレメントで2分割であり、必要に応じて1エレメント当たりの分割層数を増加させることができないので、必要とするエレメントの数も増加する傾向にある。又、化学反応を伴う場合にはある程度の圧力損失をも必要とし、又、流体材料の微細化を必要とするプロセスにはあまり効果的ではない等の欠点があった。

(3) 発明が解決しようとする問題点

大径管、特に外径が400mmを超えるような導管内でのインラインブレンディング、例えば管径が1000mmを超える場合、前記従来の混合素子は個々の仕様に基づき個別の形の設計及び製作が必要な為、サイズ毎の少量多品目の製作は極めて非効率であり、製造コストが高くなるため経済的ではない。そのため混合素子の少量多品目の製作に速やかに対処する為には、構造が簡単であり、又、条件に応じた設計、製作が速やかにできることが要請される。

(4) 問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するための手段として、円柱体を斜角 α で切断した内径断面形状を2等分に分割して形成される三日月形状の2枚のプレートと、夾角 α を有し、該夾角を挟む一辺の長さが三日月状プレートの分割線の略半分である二等辺三角形形状プレートとを形成し、該三角形形状プレートの夾角 α を挟む各辺に三日月状プレートの分割線を対応させて直角に固定して該三日月状プレート面を角度 α で交叉させて混合素子を構成し、前記混合素子は、全ての平面で構成され、流体の粘度が化学反応などにより、導管内を通過中に増大する場合は混合素子の傾斜角度 α を順次大きくし、減小する場合には順次小さくし、変化しない場合には等しい混合素子を内蔵して混合装置を設ける。又は、円柱体を斜角 α で切断した内径断面形状を n (n : 3以上の整数) 等分に分割して形成される三日月状の2枚のプレートと、夾角 α を有し、該夾角を挟む一辺の長さが三日月状プレートの分割線の略半分である二等分三角形形状プレート

と、対向辺が三日月状プレートの分割線の略半分である矩形プレートとを形成し、該一方の三角形形状プレートの夾角 α を挟む一方の辺に三日月状プレートの分割線を対応させ、他方の辺に矩形プレートの前記対向辺の一辺を対応させて直角に固定し、前記対向辺の他辺に他方の三日月状プレートの分割線を対応させて同一面に固定して該三日月状プレート面を矩形プレートを紹介して角度 α で交叉させ、前記矩形プレートにはその対向辺の他辺を含む免状に等間隔に $n-2$ 枚の前記の如き二等辺三角形形状プレートを前記対向辺の一辺に固定した三角形形状プレートに対して平行に固定して混合素子を構成し、前記混合素子は全て平面で構成され、流体の粘度が化学反応などにより導管内を通過中に増大する場合は混合素子の傾斜角度 α を順次大きくし、減小する場合には順次小さくし、変化しない場合には等しい混合素子を内蔵して混合装置を設けるものである。。

(5) 作用

本発明における混合素子はこれ等に対処する為に混合素子の構造をすべて、平面だけで構成し、又、混合操作で重要な分散流を必要に応じて1素子で、できるだけ多く発生させるように混合素子の基本的な構造を決定したものである。

第1図に示したものが、この基本的な混合素子の構造であり、第8図と第16図に示したものが、この応用形の構造である。

第1図に示す混合素子による流体の分割は1素子で2分割であるが第8図に示す応用形による混合素子では第9図及び第10図に示すようにA層、B層及びC層で3分割である。第16図に示す応用形による混合素子では第17図に示すようにA層、B層、C層、D層及びd層の5分割である。プロセスの条件によって層分割がどのようにも可能になるように、第1図に示すような混合素子の基本的な構造を決定したものである。第23図の左側面図である第24図から明らかなように、このような混合素子の基本形の応用により、層分割がn分割まで可能な

側面図であるが、流体の層の分割はA層とB層の2等分になる。又、流体の混合状態であるが、第1図に示す混合素子は流体の流れに対して左右どちらを上流側に選んでもよいが、当該混合素子一個の場合は極度な混合作用はなく分割の役目が主である。これが第7図に示すように順次90度回転して、夫々の素子が連結されると第一の素子とその次に隣接する第二の素子の接続部分、即ち、素子の後部と前部の付近で極度な混合作用が生じる。

上述のように第1図に示した素子は、混合素子と言うよりはむしろ層分割素子であり、素子1個だけの場合、素子の立体空間内での混合作用はそれ程ではなく、第6図に示したように流体を①の流れと②の流れに分けるだけである。圧力損失も極めて少なく、ポンプの動力も節約できる長所はあるものの、実際には複数流体間の化学反応が行なわれながら通過する流体もあり、或いは流れの極度な分離破砕により効果的な化学反応が達成されることもあり、ラインブ

ことを示している。

又、大径管ばかりではなく、小径管に至るまで、板の折り曲げ加工、又は接着溶着加工によって、一枚の板から自由に加工できるものである。

イ) 実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

まず、第1図に示した混合素子の三日月状の羽根1の角度 α を決定し、該角度 α に従って第5図に示すように、あるサイズの円柱体を斜めに切断した場合の楕円形状を展開図法により描き、これを第4図に示すように2等分してその夫々を第2図に示すように羽根1の角度 α を有するように夫々の三角形状プレート2の一辺に沿って接着又は溶接し、これを第1図に示すように接着又は溶接により固定して混合素子を作する。

第3図は、このようにして製作された第1図に示す混合素子を管6に嵌合した状態を示す左

レンディングの省エネルギー的理論の立場からは理想的というべきであるが、目的によっては効果的でない場合がある。

第8図に示す素子は第19図に示すように上流側半分を層分割域として流体の分割の機能を有し、下流側半分を混合域として混合の機能を有するものである。製作方法としては、第2図に示した部材間に第11図に示すように四角形のプレート4を有する三角形状プレート2を介入させて形成する。

この素子の場合は第8図に於て上流側は左側、下流側は右側と限定される。流体の分割層数は、上流側から見ると第9図に示すように緻密にはA層、B層、C層、d層と4分割であるがd層を無視すれば3分割の可能な素子といえることができる。

分割層数は第1図に示した素子が2であるのに対して第8図に示した素子では3である(n:配設した素子の数)。又、この素子の混合域での状態は第13図に示すように流れ①②③は

相互に接触混合が行なわれる。

素子の配設は第15図に示すように、縦、横、縦、横と順次配列してもよいが、第22図に示すようにすべて縦配列でもよいし、又、180度回転させてもよい。

尚、第1図に示す素子の導管内への配設固定手段は、三角形プレート2のどちらか一方にコ字状溝7を加工して、第7図に示すように順次、溝7のない方の三角形プレート2を嵌め込んで行き、導管8の下流側最終端では該導管の半径方向に設けられ、導管内壁の両側に溶接固定されたバー7に溝7を嵌め込むことにより、全体を固定する。

第8図に示す混合素子の導管内への配設固定手段は、第14図に示すように短管5の両端円周面の一方に突起8、他方に溝8'を90度毎に加工し、この短管5に該素子を第10図及び第14図に示すように入れて、溶接9によって短管5の内壁に三日月形状のプレート1を固定してから導管6'の内部に第15図に示すように嵌合

させる役目のほかに流体、例えば高粘度流体、或いは野菜ジュース等の製造の際の野菜粒の破砕効果を大にする為の役目を具有させてあり、三角形プレート2'、2''の上流側の先端縁12には刃の加工をして粒塊の破砕効果を大にすることもできる。

又、第16図に示す混合素子を更に発展させて行くと第23図及び第24図に示すような分割層数がNである混合素子ができる。

上述したように第1図に示すように混合素子を平面で構成して基本形を決定した場合、応用によって非常に多くの分割層数を採れる利点があり、配設する素子の数をnとすれば2'~N'迄の流体の分割が可能になる。

但し、実際上Nは三角形プレート1の厚さや、場合によっては圧力損失、固体状流体のつまりなどもあり、それ程多くすることはできない。

次に上述した混合素子に共通した配設方法について説明する。

第20図は流体が化学反応などで管内を通過

し短管5'の突起8を溝8'に夫々90度回転させて、嵌め込み固定する。下流側最終端は短管5'の肉厚に等しい円形リング10を溶接11により固定して全体を固定する。

尚、三日月形状のプレート1'の製作方法は第12図に示すように3等分で、中央のプレート1''は不用になる。又、第16図に示す素子の場合は第18図に示すように4等分で中央部分の2枚のプレート1''は不用になる。

次に第16図に示す混合素子は第8図に示す混合素子の變形例であり、三角形プレート2''がプレート4'の中央に追加され層分割域での分割を細分化したものであり、第17図に示すように数層にはA層、B層、C層、D層、d層と5分割であるが、d層は管径が大になるに従って無視することはできなくなるが、ここでは無視して、4分割としている。第17図は第16図に示す混合素子を短管5'に入れた場合の左側面図である。

該素子の三角状プレート2''は分割層数を増加

中に粘度が増大する場合に、混合素子の羽根の角度 α を下流に行くほど大きくしたことを示したもので、第1素子~第n素子の夫々の羽根の角度を

$$\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4 \dots \dots < \alpha_n$$

とし、又、第21図は、流体が管内を通過中に化学反応などで流体の粘度が下がる場合に下流に行くほど混合素子の羽根の角度 α を小さくしたことを示したものである。即ち、

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4 \dots \dots > \alpha_n$$

又、第22図は流体の粘度が一定の場合で

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 \dots \dots = \alpha_n$$

である。

次に、装置への適用例として第25図と第26図に簡略に示した。

第25図は薬液の少量連続注入の場合で、流体の粘度が薬液注入によって管内通過中に増大する場合であり、第26図は流体a、b、cを攪拌する場合である。

(H) 発明の効果

特開昭62-269733(5)

本発明は以上の説明で明らかなように、構造が簡単であり、使用目的の条件に応じた設計、製作が速やかにできて少量多品目の製作に極めて好適し、頗る経済的で有用なものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の混合素子の一実施例を示す組立斜視図、第2図は分解斜視図、第3図は導管内に組込んだ状態を示す側面図、第4図は三日月状プレートの一例を示す製作図、第5図は三日月状プレートの一例の設計割出図、第6図は同混合素子による流動体の層流状態を示す説明図、第7図は同混合素子を内蔵した一実施例の構成を示す混合装置、第8図は混合素子の他の実施例を示す組立斜視図、第9図は導管内に組込んだ状態を示す第8図c-c矢視方向の側面図、第10図は同d-d矢視方向の側面図、第11図は同混合素子の分解斜視図、第12図は三日月状プレートの一例を示す製作図、第13図は同混合素子による流動体の層流状態を示す説明図、第14図は導管子の一例を示す一部被

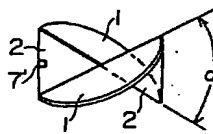
断の正面図、第15図は同導管子を内蔵した一例を示す混合装置、第16図は混合素子のさらに他の実施例の構成を示す混合装置、第17図は導管内に組込んだ状態を示す左側面図、第18図は三日月状プレートの一例を示す製作図、第19図は同混合素子の機能を示す正面図、第20図乃至第22図は混合装置の各実施例の内部構成を示す正面図、第23図はさらに他の実施例を示す正面図、第24図は導管内に組込んだ状態を示す側面図、第25図及び第26図は混合装置の使用状態を示す構成図である。

特許出願人
代理人 弁理士

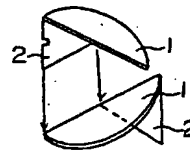
株式会社三興製作所
飯田 伸 行



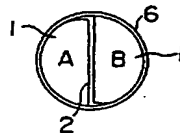
第1図



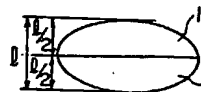
第2図



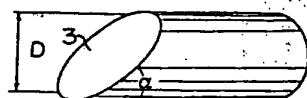
第3図



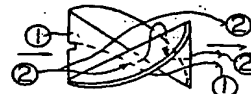
第4図



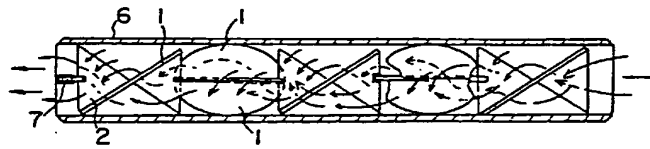
第5図



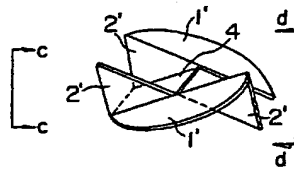
第6図



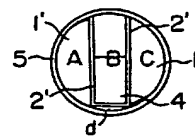
第7図



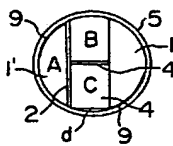
第8図



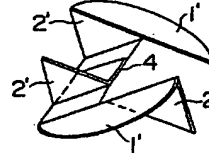
第9図



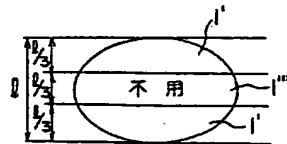
第10図



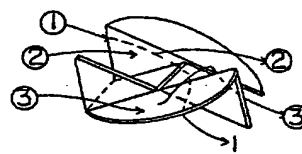
第11図



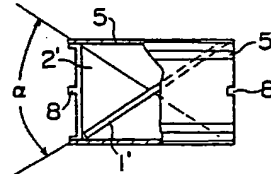
第12図



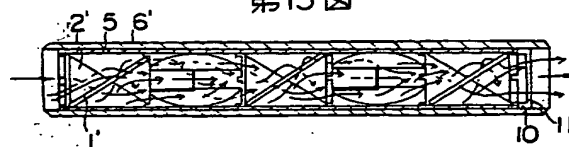
第13図

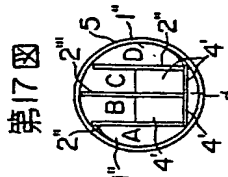
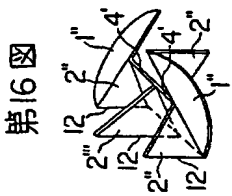
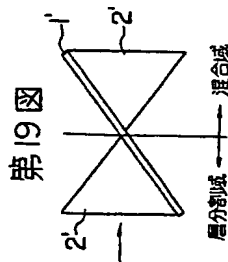
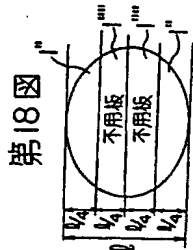


第14図

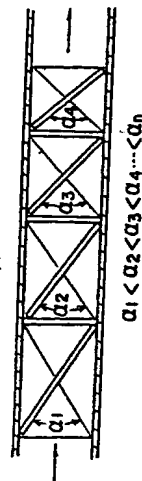


第15図

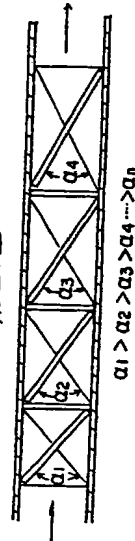




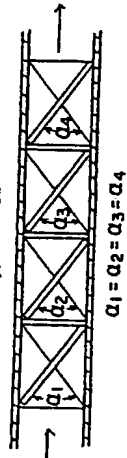
第20図



第21図



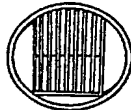
第22図



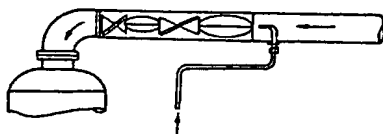
第23図



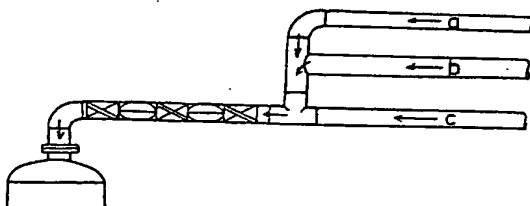
第24図



第25図



第26図



手続補正書(自発)

昭和61年 6月17日

特許庁長官 宇賀道郎 殿

1 事件の表示

特願昭61-111647号

2 発明の名称

混合素子及び該混合素子を内蔵した混合装置

3 補正をする者

事件との関係

特許出願人

名称 株式会社三興製作所

4 代理人

住所 〒100東京都千代田区丸の内2丁目4番1号

丸ノ内ビルディング 752区

電話201-3497, 214-8892

氏名 弁理士(7998) 飯田 伸行

5 補正の対象

明細書中発明の詳細な説明の欄

6 補正の内容

別紙の通り



特開昭62-269733(8)

1. 明細書第6頁第10行目「免状」を「面上」
に訂正する。